prompts-bourgeons. Ceux-ci n'ont pas d'écailles et ne sont pas en prosenthèse, tandis que les autres présentent cette disposition et sont formés d'écailles qui sont des stipules et non des feuilles, ainsi que l'a prétendu M. Al. Braun. A l'époque actuelle de l'année, il n'y a pas une feuille sur les bourgeons de Vigne ; il n'y a que des stipules transformées en écailles ; tous les bourgeons sont en prosenthèse. Dans les Amentacées, cette disposition se voit facilement ; dans la Vigne elle est moins nette, parce que les bourgeons sont distiques.

M. Prillieux présente à la Société plusieurs pieds d'*Angræcum maculatum*, venus de graines dans les serres du jardin de la Faculté de médecine de Paris, et ajoute les observations suivantes :

La germination de cette Orchidée exotique a été étudiée par M. Aug. Rivière et par moi, et décrite d'abord dans une communication adressée à la Société (1), puis dans un travail plus étendu, publié dans les *Annales des Sciences naturelles*, et dont je fais hommage à la Société.

La plante que je présente en pleine fleur a été semée au mois de juillet 1855 ; elle a commencé à fleurir à la fin de novembre 1856. Après avoir produit dans les premiers mois de sa vie un tubercule lobé dont la formation et la structure ont été exposées dans le travail offert à la Société, elle a donné naissance à une tige feuillée dont un des entre-nœuds s'est renflé en pseudobulbe. Ce premier pseudobulbe n'a point porté de fleurs ; un de ses bourgeons s'est développé et a formé un deuxième pseudobulbe. C'est de la base de ce dernier que naît la hampe chargée de fleurs. La plante présentée à la Société est fort intéressante en ce qu'elle porte à la fois et les débris, encore très aisés à discerner, du tubercule lobé qui appartient à la période embryonaire de la vie du végétal, et l'inflorescence couverte de fleurs.

En outre, c'est sans doute la première Orchidée venue de semis dans les jardins qui ait porté des fleurs, et dont la végétation ait été suivie depuis l'instant où l'embryon commence à se renfler à l'intérieur de l'enveloppe de la graine jusqu'au jour où la plante adulte va produire elle-même des graines.

M. H. Lecoq fait à la Société la communication suivante :

DE LA GÉNÉRATION ALTERNANTE DANS LES VÉGÉTAUX, ET DE LA PRODUCTION DE SEMENCES FERTILES SANS FÉCONDATION, par M. HENRI LECOQ.

La génération alternante, ce phénomène si remarquable qui se présente

(1) Voyez le Bulletin, t. III, p. 28.

chez les animaux inférieurs, appartient également aux végétaux et s'y montre dans des conditions très différentes et très variées. Les botanistes n'ont pas encore examiné avec assez d'attention les divers modes de génération des plantes, tels que la reproduction par agamie, la multiplication par graines non fécondées, et la relation de ces modes avec la monœcie et la diœcie.

Pour arriver à reconnaître dans les végétaux tous les cas de génération alternante, il faut nécessairement les considérer comme des agrégations, et voir dans une graine un individu unique qui bientôt se complique d'individus nouveaux, et qui finit par présenter un ensemble d'êtres groupés d'après des lois de symétrie et de subordination que nous sommes loin de connaître complétement.

Des groupements analogues ont lieu dans un grand nombre d'espèces appartenant à la classe des animaux radiés, et le nom même imposé à cette classe rappelle l'idée de soudure et de groupement autour d'un centre.

En admettant que, dans le règne végétal, la graine est le premier bourgeon; que chaque bourgeon ultérieur est un individu distinct, nous voyons que la génération alternante, ou plutôt la digénésie (génération par deux modes), est le cas ordinaire et non l'exception comme dans le règne animal. Il y a plus : c'est que, si l'on voulait étudier la reproduction dans les classes inférieures du règne végétal, on reconnaîtrait, comme les beaux travaux de M. Tulasne l'ont démontré, non-seulement une digénésie, mais une trigénésie et même une tétragénésie. Mais occupons nous-seulement des phanérogames : ce sujet est encore assez compliqué.

Ainsi un arbre réunit un grand nombre de bourgeons avant de fleurir. Il se reproduit longtemps par agamie et finit par donner enfin des individus sexués. Ce n'est donc jamais le premier être issu de la graine qui fructifie. Souvent même tout un groupe d'individus périt sans fructifier.

Si l'on suit, par exemple, le développement des formes variées, désignées sous les noms de *Rosa canina* et *Rosa rubiginosa*, on voit que la tige qui sort de la graine reste quelquefois plusieurs années sans fleurir, tout en présentant des bourgeons nouveaux ; puis cette tige périt, mais en même temps on voit sortir de sa base des bourgeons très vigoureux, qui croissent très rapidement, et ce sont eux qui, plus tard, se couvrent de fleurs et de fruits.

Presque dans toutes les espèces arborescentes on obtient un développement plus prompt, une croissance plus rapide, en supprimant artificiellement les premières pousses, c'est-à-dire les premiers groupes d'individus, et en hâtant ainsi l'apparition d'êtres nouveaux, bien plus vigoureux que les anciens.

Tant que cette grande vigueur des individus existe, l'arbre s'accroît rapidement, parce qu'alors tous les bourgeons concourent à son dévelop-

pement; mais aussitôt que la génération sexuée paraît, l'accroissement diminue au profit des semences. C'est ainsi que, dans l'aménagement des forêts, il y a avantage pour la production de la masse du bois à favoriser la génération gemmipare et à couper les taillis avant que des bourgeons à fleurs se montrent sur les branches.

Il est probable que tous les végétaux sont sexués, mais il en est qui se servent rarement de ce dernier moyen de reproduction, et l'on trouve dans les forêts des arbres qui restent toute leur vie stériles. On est frappé surtout, dans les forêts tropicales, du nombre d'espèces qui les composent et du petit nombre de fleurs qui apparaissent.

Certaines Mousses, quelques Lichens se rencontrent toujours ou presque toujours sans fructifications et ne peuvent se reproduire que par agamie.

La reproduction dans les végétaux a donc lieu bien plus souvent par bourgeons que par graines, et si elle est *digénèse*, elle n'est pas régulièrement *alternante*, car plusieurs générations de gemmes se succèdent, surtout dans les espèces ligneuses, avant qu'une génération sexuée se produise.

Le développement des fleurs, et surtout la maturation des graines, ne peuvent avoir lieu que sous certaines conditions de climat. C'est ainsi que des plantes, des arbres même, tels que le *Sorbus aucuparia*, des arbrisseaux, tels que le *Vaccinium Myrtillus*, s'avancent tellement au nord qu'ils ne peuvent plus fructifier. Là ils vivent très longtemps, groupant continuellement leurs bourgeons, et chaque groupe ne peut naître originairement que des graines transportées par les oiseaux.

Dans ces contrées froides comme sur les hautes montagnes, la génération sexuée est tout à fait exceptionnelle, et nous trouvons un mode de reproduction très curieux : c'est l'apparition de fleurs qui par nécessité restent stériles, à cause du froid, et le remplacement de ces fleurs par de véritables bourgeons, par de jeunes plantes qui ressemblent à des graines en germination.

Le *Polygonum viviparum*, le *Poa bulbosa*, le *Poa alpina*, des *Allium*, beaucoup de Graminées nous présentent ces singulières transformations. Ce sont de véritables bourgeons qui prennent la place des graines.

Nous arrivons ainsi, par intermédiaires graduels, à la reproduction par graines non fécondées qui ne diffèrent des bourgeons qu'en ce que la membrane qui les entoure est close de toutes parts, et que le germe est obligé de la percer pour sortir.

Cette génération sexuée sans le concours de l'organe mâle a été longtemps considérée, non comme une erreur de la nature, mais comme une erreur des botanistes, comme le résultat d'observations mal faites. L'assertion de Spallanzani, que le Chanvre femelle donne des graines fertiles sans le concours du pollen, n'a pas été franchement acceptée. On a douté et l'on doutait encore lorsque, dans les années 1819 et 1820, j'entrepris des expé-

riences très précises qui ne furent publiées qu'en 1827, dans une thèse soutenue à l'École de pharmacie de Paris. Quoique j'eusse pris le soin de m'appuyer des expériences antérieures de Camerarius et de Spallanzani, je ne pus alors convaincre mes juges, qui m'opposèrent, par politesse seulement, un sourire d'incrédulité.

Mes expériences ont été faites sur le Chanvre, l'Épinard, le *Mercurialis annua*, le *Trinia vulgaris*, le *Lychnis sylvestris*, et sur une Cucurbitacée dont j'ignorais le nom spécifique. Je n'ai pas besoin de rappeler que j'avais pris toutes les précautions possibles pour isoler mes plantes, et cependant, à l'exception du *Cucurbita* et du *Lychnis*, toutes les autres me donnèrent des graines fertiles.

Ces expériences avaient été entreprises dans le but d'infirmer celles de Spallanzani; mais je dus me rendre à l'évidence et reconnaître que des individus femelles peuvent donner des semences fertiles sans le concours du mâle.

Je fis encore des essais sur d'autres espèces monoïques ou hermaphrodites, et je n'ai pu parvenir à obtenir des graines fertiles sans fécondation.

Dernièrement M. Naudin a publié, dans les comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, un fait relatif à la fertilité des graines de la Bryone, qui ne laisse aucun doute sur la faculté que possèdent certaines plantes dioïques de se reproduire sans fécondation. Ce fait vient confirmer entièrement les expériences que j'ai faites il y a trente-six ans et que j'ai publiées depuis longtemps.

Depuis lors, plusieurs faits de ce genre ont encore été signalés. Dans le règne animal, outre les observations déjà faites sur les pucerons et qui avaient été acceptées sans difficulté, M. Ernest de Siebold cite, dans son travail récent sur la parthénogénie, des observations précises sur la reproduction sans fécondation chez les psychés, les abeilles et les vers à soie. Je puis y ajouter l'observation d'un *Bombyx Caja*, élevé de chenilles dans la forêt des Ardennes et qui me donna, sans le concours d'un mâle, des œufs qui produisirent des larves.

Je ne doute pas que divers naturalistes n'aient à citer des faits de ce genre, et que leur silence ne soit dû à la crainte d'une incrédulité assez pardonnable, mais qui pourtant ne peut être systématique.

Je crois donc que l'on doit admettre aujourd'hui, sans aucun doute, que des êtres femelles appartenant soit aux végétaux, soit aux animaux des classes inférieures, produisent des graines ou des œufs fertiles sans fécondation. Reste à déterminer par expérience si une fécondation, antérieure d'une ou de plusieurs générations, est nécessaire, et combien de générations femelles pourraient se succéder sans le concours des mâles.

Reste encore à faire un autre examen : c'est de savoir dans quelles circonstances ces faits curieux se présentent chez les végétaux.

Nous n'avons jusqu'ici aucun exemple bien avéré d'une plante hermaphrodite ou monoïque, fertile sans le concours du mâle; non que ces exemples ne puissent exister, mais nous ne les connaissons pas.

Il semble donc que la diœcie soit une des conditions de ce mode de reproduction.

On ne peut disconvenir, en effet, que les plantes dioïques ne soient bien plus exposées que les autres à rester infécondées, car on se demande comment les courants aériens peuvent transporter le pollen précisément sur les points où les individus femelles sont en fleur.

Si les végétaux dioïques vivaient en sociétés nombreuses, comme beaucoup d'espèces monoïques et hermaphrodites, une fécondation indirecte tiendrait lieu d'une monogamie plus ou moins sérieuse; mais il n'en est pas ainsi. Si les espèces dioïques sont sociales, on peut être presque certain de rencontrer un seul sexe dans chaque groupe. Les exemples à ce sujet sont nombreux et frappants. Nous avons vu souvent de grands espaces ne présenter qu'un seul sexe du *Bryonia dioica*, de l'*Humulus Lupulus;* nous n'avons pour ainsi dire, sur tout le plateau central de la France, que des individus femelles du *Salix pentandra*. Jacquemont a trouvé au pied de l'Himalaya le *Phœnix acaulis*, Palmier dont la tige, réduite à une souche enterrée dans le sol, n'émet que des frondes d'un mètre de hauteur cachées dans les herbes. Bien que l'espèce fût très abondante, il n'a vu que des individus femelles, dont les fruits étaient cependant fertiles. D'où vient le pollen qui les a fécondés? Et d'ailleurs le transport du pollen par les courants d'air est souvent impossible. Celui des Saules est adhérent à l'anthère et ne s'en détache pas; celui des *Rafflesia* est complétement visqueux. Les insectes seuls peuvent, dans ce cas, transporter le pollen. La nature les attire sur les chatons des Saules par l'appât d'un nectar parfumé, et jusque dans les solitudes de la Laponie, la patrie des Saules, le printemps se déclare par l'apparition simultanée des fleurs de ces végétaux, et des hyménoptères et des diptères qui éclosent en même temps. D'autres insectes, trompés par l'odeur cadavéreuse des *Rafflesia*, remplissent également le rôle d'intermédiaires dans la zone équatoriale. La fécondation dans les plantes dioïques est donc soumise à des chances d'insuccès.

Une autre considération nous fait voir combien les plantes dioïques sont exposées à rester sans contact: dans quelques-unes les fleurs mâles se sont montrées et se sont flétries avant l'épanouissement des fleurs femelles. C'est ce qui a lieu particulièrement pour le Chanvre. Un champ dont toutes les parties ont été ensemencées en même temps produit des mâles qui fleurissent, en moyenne, plus de quinze jours avant les femelles. On s'empresse de les arracher, et il est certain que, pour cette espèce, l'expérience d'individus féconds sans le concours du mâle se renouvelle et se perpétue tous les ans dans les cultures.

En notant la durée des plantes, nous arrivons encore à un curieux résultat. Presque tous les végétaux dioïques sont ligneux ou vivaces ; un très petit nombre est annuel. Si, parmi ces derniers qui périssent chaque année, la fécondation n'avait pas lieu, une espèce dioïque et annuelle pourrait disparaître et se perdre ; mais on voit, par les faits et les expériences rapportés plus haut, que toutes les espèces annuelles et dioïques sur lesquelles des expériences ont été faites ont donné des graines fertiles sans fécondation. Est-ce une loi générale ou une règle sujette à des exceptions? Mais, dans tous les cas, c'est une admirable combinaison à ajouter à celles que nous dévoilent tous les jours les œuvres du Créateur.

Il faut remarquer aussi que, dans le règne animal, les espèces qui présentent la même exception sont toutes annuelles.

Aucune expérience, à ma connaissance, faite sur des plantes monoïques n'a réussi. Cela tient-il aux chances plus certaines de fécondation sur des groupes où les deux sexes sont réunis ? Nous l'ignorons ; mais nous appelons l'attention des botanistes sur cette question : *Les plantes dioïques annuelles sont-elles toutes fertiles sans fécondation?*

Je n'ai pu, dans cette note, donner à cette intéressante question de la digénésie tous les développements qui peuvent en faciliter l'étude. J'aurais à la considérer encore au point de vue de l'unité végétale, au lieu du groupement des individus ; j'aurais à examiner ses rapports avec l'inflorescence des sexes dans la monœcie et avec l'hybridation.

J'aurai l'honneur de soumettre ultérieurement à la Société des considérations sur cette série d'études.

M. J. Gay cite deux exemples de plantes dioïques dont les individus femelles sont fertiles sans le concours du mâle. L'un est le *Cœlebogyne*, cultivé dans les serres de Kew, et qui donne tous les ans des graines capables de reproduire la plante. L'autre est le *Chara crinita*, dont les individus femelles se rencontrent fréquemment en fructification, et dont on n'a encore trouvé qu'un seul échantillon mâle. Ces exemples ont été rappelés par M. Al. Braun au congrès des naturalistes allemands qui s'est réuni à Vienne cette année (1).

M. Moquin-Tandon dit qu'il a fait avec succès des expériences analogues sur l'Épinard. Mais il a trouvé une fois une fleur hermaphrodite sur un pied femelle, ce qui lui a donné des doutes sur la réalité du fait de la production de graines fertiles sans le concours du mâle. Il ajoute que, dans le règne animal, des faits semblables ont été bien constatés. Ainsi il est certain que la paludine, étant

(1) Voy. le Bulletin, t. III, p. 615.

séquestrée, se reproduit pendant plusieurs générations. Il en est de même pour plusieurs autres mollusques.

M. Weddell appuie l'opinion émise par M. Lecoq au sujet des *Rafflesia*, qu'il considère comme pouvant produire des graines fertiles sans fécondation. S'il y a, chez ces plantes, contact du pollen, il est extrêmement léger. M. Robert Brown n'a vu dans le *Rafflesia Arnoldi* ni tissu conducteur, ni véritables stigmates. Or, à la maturité, tous ses ovules sont munis d'embryons. Il faut donc admettre soit l'action d'un seul grain de pollen sur tous les ovules, soit le développement d'ovules sans fécondation.

M. Duchartre rappelle qu'au Muséum MM. Decaisne et Naudin s'occupent d'expériences de ce genre. Dans ce moment même on y séquestre avec le plus grand soin des Mercuriales et des Chanvres femelles qui fructifient parfaitement.

M. Payer regrette que les plantes sur lesquelles on a jusqu'ici expérimenté ne soient pas des espèces à grandes fleurs et à organes sexuels bien apparents. Il est convaincu que la plupart des plantes à petites fleurs, que l'on considère comme dioïques, sont réellement polygames. Ainsi, sur des pieds femelles de Chanvre et de Mercuriale, il a souvent constaté la présence d'étamines.

M. Cosson rappelle que la plante désignée sous le nom de *Mercurialis ambigua* est une forme du *M. annua*, caractérisée par la réunion des deux sexes sur le même individu.

M. Lecoq répond que les expériences faites sur la possibilité de reproduction par graines sans fécondation sont trop nombreuses pour que le résultat puisse en être contesté. D'ailleurs, dans le règne animal, la reproduction sans accouplement est un fait positif chez certaines espèces.

M. Payer est d'avis que, même en zoologie, la question n'est pas tout à fait tranchée.

M. Chatin pense que, du moins chez les végétaux, la question est encore fort douteuse et a besoin de nouvelles études. Il ne croit pas, d'ailleurs, qu'on doive conclure *à priori* du règne animal au règne végétal.

M. Duchartre insiste sur le fait du *Cœlebogyne*, qui lui paraît incontestable. M. Robert Brown a examiné cette plante avec un soin extrême, sans trouver la moindre trace d'organes mâles.

M. Weddell dit que cette plante a été récemment encore l'objet

d'un examen attentif de la part de M. Radlkofer, qui est arrivé au même résultat.

M. Baillon, qui a examiné aussi lui-même le *Cœlebogyne*, confirme le fait.

M. Payer croit qu'il n'est pas impossible que le *Cœlebogyne* ait été fécondé dans les serres par le pollen d'autres espèces appartenant à des genres voisins.

M. de Schœnefeld fait remarquer que, si le *Cœlebogyne* était fécondé par d'autres plantes, les produits de cette fécondation ne seraient pas absolument semblables à la plante-mère, et que l'hybridation serait facile à reconnaître.

M. Chatin fait à la Société la communication suivante :

SUR LA RESPIRATION DES OROBANCHES, par **M. AD. CHATIN.**

Je n'ai que quelques mots à dire à la Société, encore se rapportent-ils moins à la communication d'un travail que j'aurais effectué, qu'à une demande d'avis sur une difficulté qui m'arrête au milieu de recherches entreprises.

L'illustre A.-P. De Candolle, généralisant les observations de Th. de Saussure, celles confirmatives de divers autres observateurs et les siennes propres, formule en cette loi simple les rapports avec l'atmosphère des diverses parties des végétaux qui ne sont pas vertes : « Tous ces organes ne s'assimilent point l'oxygène de l'air ; mais, soit de jour, soit de nuit, cet oxygène s'empare d'une portion de leur carbone, et forme ainsi une certaine quantité d'acide carbonique (1). » Bien que ce passage de De Candolle s'applique plus spécialement aux racines, il rend cependant d'une manière exacte la pensée maintes fois exprimée du célèbre botaniste sur l'action des parties aériennes non colorées en vert (dans les *Orobanche*, les *Monotropa*, etc.), sous la réserve de quelques cas qu'il a lui-même pris soin de rappeler [*Atriplex hortensis rubra* (2)].

(1) A.-P. De Candolle, *Phys. végét.*, t. I, p. 135.

(2) Il est digne de remarque que cet *Atriplex* est la plante qui a fourni à Saussure le plus d'oxygène dans un temps donné. A ce fait particulier se lie sans doute une observation intéressante de notre excellent collègue M. de Schœnefeld, qui me l'a communiquée dans les termes suivants : « J'ai desséché cette année, pour mon herbier, quelques échantillons d'*Atriplex hortensis rubra*. Tiges, feuilles et fruits étaient du rouge le plus foncé. Je fus très surpris de voir, avant même que la dessiccation fût achevée, cette coloration disparaître *complétement*, pour faire place à un beau vert d'épinard. C'est la seule fois de ma vie que j'ai vu une plante *verdir* en séchant et en étant soustraite à l'influence de la lumière. Ce phénomène me semble indiquer que la coloration de l'*Atriplex* est d'une autre nature que celle